

[print out](#)**Publication number** 536064**Title** DC brushless fan motor with driving circuit to control the rotational speed**Publication Date** 2003/06/01**Application Date** 2001/12/26**Application No.** 090223379**IPC** H02P-005/46**Inventor** HORNG, ALEXTW;
LU, YING-YATW;
WANG, MING-SHENTW**Applicant** SUNONWEALTH ELECTRIC MACHINE INDUSTRY CO., LTD.TW**Patent Right
Change**

Publication number	090223379
Right change date	20080317
Authorization note	No
Qualification right note	No
Transfer Note	No
Inheritance Note	No
Trust note	No
Objection note	Yes
Exposure Note	No
Invalidation date	
Withdrawal date	
Issue date of patent right	20030601
Due date of patent right	20131225
Due date of annual fee	
Due year of annual fee	000

English abstract of TW0536064Y:

The present invention discloses a DC brushless fan motor with a driving circuit to control the rotational speed. The driving circuit includes a PWM input end and a motor winding driving circuit, both of which are commonly connected to a motor winding set. The PWM signal control the motor winding driving circuit for switching on/off the motor winding set and alternately changing the current direction such that the motor winding set can adjust the rotational speed of the fan motor according to the PWM signal.

公告本

年 月 日

修正

92.3.14

申請日期：92.3.14

IPC分類

H08P 5/46

申請案號：90223379

補充

(以上各欄由本局填註)

新型專利說明書

536064

一、 新型名稱	中文	具有控制轉速驅動電路之直流無刷風扇馬達
	英文	
二、 創作人 (共3人)	姓名 (中文)	1. 洪 銀 樹 2. 呂 英 雅 3. 王 銘 聖
	姓名 (英文)	1. Alex Horng 2. Lu, Ying-Ya 3. Wang, Ming-Shen
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 ROC 2. 中華民國 ROC 3. 中華民國 ROC
	住居所 (中 文)	1. 高雄市苓雅區中正一路120號12樓之3 2. 高雄縣仁武鄉中華路197巷3之5號 3. 高雄市三民區民族一路33巷39弄16之1號
	住居所 (英 文)	1. 2. 3.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	1. 建準電機工業股份有限公司
	名稱或 姓名 (英文)	1. Sunonwealth Electric Machine Industry Co., Ltd.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 ROC
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 高雄市苓雅區中正一路120號12樓之1 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1.
	代表人 (中文)	1. 洪銀樹
	代表人 (英文)	1. Alex Horng



C:\Logo\Stf\rc\Continental\PCS360.prc

一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第一百零五條準用
第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第一百零五條準用第二十五條之一第一項優先權：

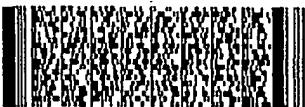
申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第九十八條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

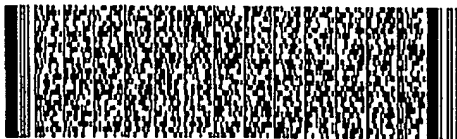
日期：



四、中文創作摘要 (創作名稱：具有控制轉速驅動電路之直流無刷風扇馬達)

一種具有控制轉速驅動電路之直流無刷風扇馬達，該驅動電路包含一脈波波寬調變輸入端及一馬達繞組驅動電路共同連接於一馬達繞組。脈波波寬調變信號控制該馬達繞組驅動電路對該馬達繞組產生開關作動及交替改變電流方向，因而該馬達繞組依脈波波寬調變信號的激磁調整風扇馬達的轉速。

英文創作摘要 (創作名稱：)



五、創作說明 (1)

【創作領域】

本創作係關於一種具有控制轉速驅動電路之直流無刷風扇馬達，其特別有關於風扇馬達利用脈波波寬調變 (PWM) 的電源供應方式調整風扇馬達之電源功率，其即調整風扇馬達轉速之驅動電路。

【先前技術】

目前電腦設備產業對散熱器的需求趨勢必須兼具省電及低噪音，特別是筆記型電腦的散熱器更需要具有省電及低噪音特性。為了省電散熱器的風扇馬達必須隨著環境溫度變化適當調整轉速，即環境溫度升高時適當提高風扇馬達轉速以增加送風量，反之環境溫度降低時適當降低風扇馬達轉速。在風扇馬達控制轉速上，一般採用直接控制輸入電源端的電壓高低，藉高電壓提高風扇馬達轉速，反之低電壓降低風扇馬達轉速。然而，採用直接控制輸入電源端的電壓高低必然在控制電路上因消耗功率而產生高溫，亦即形成另一個熱源，如此該熱源不但增加環境溫度同時亦增加消耗功率而無法省電。

為了改善前述的省電問題，目前筆記型電腦的風扇馬達控制轉速系統採用脈波波寬調變的電源供應方式調整風扇馬達之電源功率。Prolific Technology Inc. 所生產的直流無刷風扇馬達驅動IC型號PT308F採用脈波波寬調變的電源供應方式調整風扇馬達之負載比 (duty ratio)。然而，該PT308F驅動IC在規格上與既有的風扇馬達驅動電路規格不符，因此若採用該PT308F驅動IC時，需要重新設計風扇馬達驅動電路，因而增加風扇馬達的複雜度。同時，



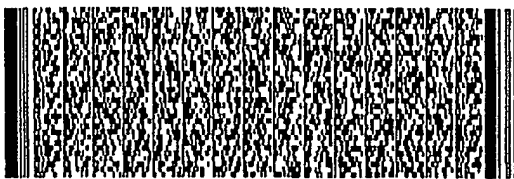
五、創作說明 (2)

該PT308F驅動IC的價格昂貴而增加風扇馬達的成本。另外，該PT308F驅動IC的體積規格大於一般驅動IC且其規格亦不相容，因此該PT308F驅動IC目前並不適用於小型風扇馬達。

為了一般風扇馬達的驅動電路採用脈波波寬調變的電源供應方式，需要將筆記型電腦所提供的脈波波寬調變信號適當連接至該驅動電路，以控制該驅動電路的電源功率輸出，如此一般風扇馬達的驅動電路能應用兼具省電及低噪音特性的脈波波寬調變的電源供應方式時，不但能延用原有低成本小型風扇馬達的驅動電路，且亦能節省重新設計規格成本。於此例舉各型單相及雙相風扇馬達驅動電路之結構設計，其原功能及原作動概略說明如后。

第一圖揭示習用單相直流無刷風扇馬達驅動電路之電路圖。

請參照第一圖所示，單相直流無刷風扇馬達驅動電路包含一馬達繞組（線圈）CL1、一霍爾元件IC1及一驅動元件IC2，該驅動元件IC2內設有驅動馬達繞組CL1之電晶體。由該霍爾元件IC1偵測轉子之永久磁鐵之磁極變化形成微弱的霍爾電壓，將該霍爾電壓輸出至驅動元件IC2並加以放大，再由該驅動元件IC2將放大的霍爾電壓經輸出端01及02輸出至馬達繞組CL1，產生開關作動及交替改變電流方向，以便激磁驅動馬達之轉子旋轉。該驅動元件IC2另設有一頻率產生輸出端FG供客戶端連接使用，亦另設有一控制輸入端ST用以控制馬達開始運轉或停止運轉，在該控制輸入端ST低位準〔GND〕時開始運轉，高位準〔VCC〕時



五、創作說明 (3)

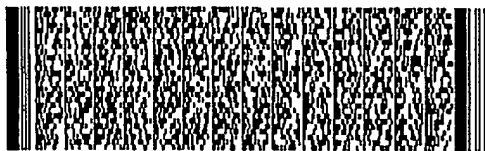
停止運轉。

第二圖揭示習用雙相直流無刷風扇馬達驅動電路之電路圖。

請參照第二圖所示，雙相直流無刷風扇馬達驅動電路包含一第一馬達繞組CL1、一第二馬達繞組CL2、一霍爾元件IC1、一第一電晶體Q1、一第二電晶體Q2、一第一電阻R1、一第二電阻R2、一第三電阻R3、一第一齊納二極體ZD1及一第二齊納二極體ZD2。該第一電晶體Q1、第二電晶體Q2、第一電阻R1、第二電阻R2、第三電阻R3、第一齊納二極體ZD1及第二齊納二極體ZD2組成馬達繞組驅動電路。由該霍爾元件IC1偵測轉子之永久磁鐵之磁極變化形成微弱的霍爾電壓，將該霍爾電壓經第二電阻R2輸出至第一電晶體Q1及第二電晶體Q2，以驅動連接於第一電晶體Q1及第二電晶體Q2之集極的第一馬達繞組CL1及第二馬達繞組CL2，產生開關作動及交替改變電流方向，以便激磁驅動馬達之轉子旋轉。該風扇馬達驅動電路另包含一頻率除法器元件IC3，該霍爾元件IC1的檢出信號經電阻器R4及電晶體Q3放大，再將放大信號輸入至該頻率除法器元件IC3的輸入端IN，再將該放大信號經輸出端A連接輸出形成輸出端FG供客戶端連接使用。

第三圖揭示另一習用雙相直流無刷風扇馬達驅動電路之電路圖。

請參照第三圖所示，雙相直流無刷風扇馬達驅動電路包含一第一馬達繞組CL1、一第二馬達繞組CL2、一霍爾元件IC1、一驅動元件IC2、一第一電晶體Q1、一第二電晶體



五、創作說明 (4)

Q2、一第一電阻R1、一第二電阻R2、一第三電阻R3及一電容C。該第一電晶體Q1、第二電晶體Q2、第一電阻R1、第二電阻R2、第三電阻R3及電容C組成馬達繞組驅動電路。由該霍爾元件IC1偵測轉子之永久磁鐵之磁極變化形成微弱的霍爾電壓，將該霍爾電壓〔檢出信號〕輸入驅動元件IC2之輸入端IN並由輸出端O1及O2輸出至第一電晶體Q1及第二電晶體Q2放大，以驅動連接於第一電晶體Q1及第二電晶體Q2之集極的第一馬達繞組CL1及第二馬達繞組CL2，產生開關作動及交替改變電流方向，以便激磁驅動馬達之轉子旋轉。該驅動元件IC2輸出端FG供客戶端連接使用。

請再參照第一至三圖所示，若欲將習用風扇馬達驅動電路適用脈波波寬調變的電源供應方式時，必須將脈波波寬調變的訊號輸入至風扇馬達驅動電路的馬達繞組驅動電路，藉此控制馬達繞組產生開關作動及交替改變電流方向。

有鑑於此，本創作改良上述之缺點，將脈波波寬調變的訊號選擇輸入至風扇馬達驅動電路的馬達繞組驅動電路，藉此控制馬達繞組產生開關作動及交替改變電流方向。

【創作概要】

本創作主要目的係提供一種具有控制轉速驅動電路之直流無刷風扇馬達，其將脈波波寬調變的訊號選擇輸入至風扇馬達驅動電路的馬達繞組驅動電路，藉此控制馬達繞組產生開關作動及交替改變電流方向，使本創作具有脈波波寬調變控制轉速之功效。

本創作次要目的係提供一種具有控制轉速驅動電路之直



五、創作說明 (5)

流無刷風扇馬達，其直接將脈波波寬調變的訊號輸入至原有風扇馬達驅動電路的馬達繞組驅動電路，使本創作具有延用原有風扇馬達驅動電路之功效。

根據本創作之具有控制轉速驅動電路之直流無刷風扇馬達，該驅動電路包含一脈波波寬調變輸入端及一馬達繞組驅動電路共同連接於一馬達繞組。脈波波寬調變信號控制該馬達繞組驅動電路對該馬達繞組產生開關作動及交替改變電流方向，因而該馬達繞組依脈波波寬調變信號的激磁調整風扇馬達的轉速。

【創作說明】

為了讓本創作之上述和其他目的、特徵、和優點能更明確被了解，下文將特舉本創作較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

本創作之控制轉速驅動電路包含一脈波波寬調變輸入端（即PWM轉速控制第四條導線，第三條導線則做為轉速⁴⁵檢出信號端FG）及一馬達繞組驅動電路共同連接於一馬達繞組，該馬達繞組依脈波波寬調變信號的激磁調整風扇馬達的轉速。本創作之控制轉速驅動電路應用於單相直流無刷風扇馬達，利用第一較佳實施例予以適當實施。同時，該控制轉速驅動電路應用於雙相直流無刷風扇馬達，利用第二及三較佳實施例予以適當實施。

第四圖揭示本創作第一較佳實施例之具有控制轉速驅動電路之單相直流無刷風扇馬達之電路圖。第五圖揭示PWM信號週期與風扇馬達轉速之時序示意圖。

請參照第四圖所示，本創作第一較佳實施例之單相直流

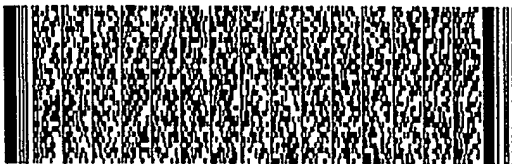


五、創作說明 (6)

馬達驅動元件相對應設置於習用單相直流馬達驅動元件，因而在元件相同部分採用相同圖號組進行標示，以便易於瞭解本創作諸較佳實施例之間差異。第一較佳實施例之部分技術內容已揭示於第一圖之習用說明內容，於此併入參考，不予詳細贅述。

請再參照第四圖所示，單相直流無刷風扇馬達驅動電路之驅動元件IC2之控制輸入端ST原先用以控制馬達開始運轉（ST電壓等於GND）或停止運轉（ST電壓等於VCC）。第一較佳實施例控制轉速驅動電路包含一脈波波寬調變輸入端PWM及一馬達繞組驅動電路10（虛線）。將該脈波波寬調變輸入端PWM經電晶體（未標示）及電阻R5選擇連接於該馬達繞組驅動電路10之驅動元件IC2之控制輸入端ST，藉脈波波寬調變信號之週期性變化，改變該脈波波寬調變信號之工作週期（Duty Cycle），以控制該馬達繞組驅動電路10產生開關作動時間。該馬達繞組驅動電路10之輸出端01及02連接至一組馬達繞組CL1，因此該脈波波寬調變信號控制該組馬達繞組CL1之電源功率，進而控制風扇馬達轉速。

請參照第四及五圖所示，該脈波波寬調變輸入端PWM及馬達繞組驅動電路10之輸出端FG之相對時序，其脈波波寬調變信號PWM之工作週期對應於檢出信號之轉速。在時序T上，例舉該脈波波寬調變信號PWM之工作週期提高至80%時，經馬達繞組驅動電路10作動的該風扇馬達之檢出信號轉速增加至3000Rpm。相對的，該脈波波寬調變信號PWM之工作週期降低至20%時，該風扇馬達之檢出信號轉速減少



五、創作說明 (7)

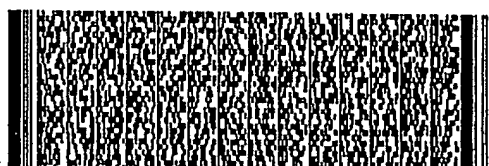
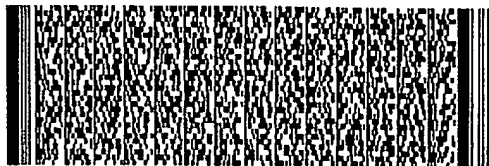
至1000Rpm。同理，該脈波波寬調變信號PWM之工作週期降低至0%時，一直維持該驅動元件IC2之控制輸入端ST電壓等於GND使該風扇馬達完全停止。

第六圖揭示本創作第二較佳實施例之具有控制轉速驅動電路之雙相直流無刷風扇馬達之電路圖。

請參照第六圖所示，本創作第二較佳實施例之雙相直流馬達驅動元件相對應設置於習用雙相直流馬達驅動元件，因而在元件相同部分採用相同圖號組進行標示，以便易於瞭解本創作諸較佳實施例之間差異。第二較佳實施例之部分技術內容已揭示於第二圖之習用說明內容，於此併入參考，不予詳細贅述。

請再參照第六圖所示，第二較佳實施例控制轉速驅動電路包含一脈波波寬調變輸入端PWM及一馬達繞組驅動電路10（虛線）。將該脈波波寬調變輸入端PWM選擇直接連接於該馬達繞組驅動電路10之電晶體Q1及電晶體Q2之射極，藉脈波波寬調變信號之高、低位準週期性變化，使該電晶體Q1及電晶體Q2之射極產生高、低位準週期性變化，以控制該馬達繞組驅動電路10產生開關作動時間。該馬達繞組驅動電路10之電晶體Q1及電晶體Q2分別連接至第一馬達繞組CL1及第二馬達繞組CL2，因此該脈波波寬調變信號控制該馬達繞組CL1及CL2之電源功率，進而控制風扇馬達轉速。同時，該馬達繞組驅動電路10之電晶體Q1及電晶體Q2之射極端連接至馬達繞組驅動電路10外部，提供客戶做為PWM轉速控制之第四導線。

第七圖揭示本創作第二較佳實施例之具有控制轉速驅動



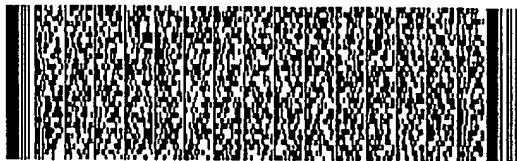
五、創作說明 (8)

電路之雙相直流無刷風扇馬達之電路圖。

請參照第七圖所示，本創作第三較佳實施例之雙相直流馬達驅動元件相對應設置於習用雙相直流馬達驅動元件，因而在元件相同部分採用相同圖號組進行標示，以便易於瞭解本創作諸較佳實施例之間差異。第三較佳實施例之部分技術內容已揭示於第三圖之習用說明內容，於此併入參考，不予詳細贅述。

請再參照第七圖所示，第三較佳實施例控制轉速驅動電路包含一脈波波寬調變輸入端PWM及一馬達繞組驅動電路10（虛線）。將該脈波波寬調變輸入端PWM連接於一電晶體Q3及一電阻R4，再經一第一二極體D1及一第二二極體D2分別選擇連接於該馬達繞組驅動電路10之電晶體Q1及電晶體Q2之閘極，藉脈波波寬調變信號之高、低位準週期性變化，使該電晶體Q1及電晶體Q2之閘極產生高、低位準週期性變化，以控制該電晶體Q1及電晶體Q2之閘極產生開關動作時間。該馬達繞組驅動電路10之電晶體Q1及電晶體Q2分別連接至第一馬達繞組CL1及第二馬達繞組CL2，因此該脈波波寬調變信號控制該馬達繞組CL1及CL2之電源功率，進而控制風扇馬達轉速。

雖然本創作已以前述較佳實施例揭示，然其並非用以限定本創作，任何熟習此技藝者，在不脫離本創作之精神和範圍內，當可作各種之更動與修改，因此本創作之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

【圖式說明】

第 1 圖：習用單相直流無刷風扇馬達驅動電路之電路圖。

第 2 圖：習用雙相直流無刷風扇馬達驅動電路之電路圖。

第 3 圖：另一習用雙相直流無刷風扇馬達驅動電路之電路圖。

第 4 圖：本創作第一較佳實施例之具有控制轉速驅動電路之單相直流無刷風扇馬達之電路圖。

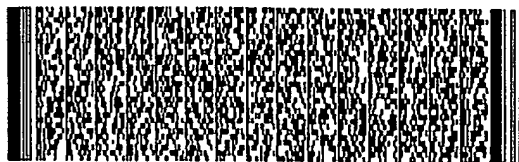
第 5 圖：PWM 信號週期與風扇馬達轉速之時序示意圖。

第 6 圖：本創作第二較佳實施例之具有控制轉速驅動電路之雙相直流無刷風扇馬達之電路圖。

第 7 圖：本創作第三較佳實施例之具有控制轉速驅動電路之雙相直流無刷風扇馬達之電路圖。

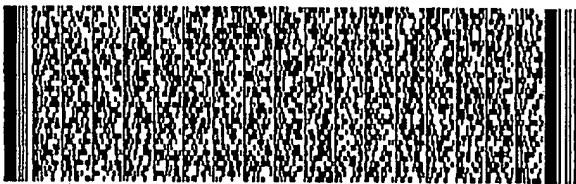
【圖號說明】

IC1	霍爾元件	IC2	驅動元件	IC3	除法器元件
IN	輸入端子	O	輸出端子	ST	控制輸入端子
CL	馬達繞組	R	電阻	Q	電晶體
C	電容	ZD	齊納二極體	D	二極體
10	馬達繞組驅動電路				



六、申請專利範圍

- 1、一種具有控制轉速驅動電路之直流無刷風扇馬達，其選擇應用於單一組馬達繞組，該控制轉速驅動電路包含：
一脈波波寬調變輸入端，其接收脈波波寬調變信號；
及
一馬達繞組驅動電路，其與該脈波波寬調變輸入端選擇共同連接於一組馬達繞組；
該脈波波寬調變信號控制該馬達繞組驅動電路對該馬達繞組產生開關作動及交替改變電流方向，因而該馬達繞組依脈波波寬調變信號的激磁調整風扇馬達的轉速；
其中該脈波波寬調變信號之工作週期提高時，該風扇馬達之轉速增加，反之該脈波波寬調變信號之工作週期降低時，該風扇馬達之轉速減少。
- 2、依申請專利範圍第1項之具有控制轉速驅動電路之直流無刷風扇馬達，其中該馬達繞組驅動電路包含一霍爾元件及一驅動元件，該驅動元件內設有驅動馬達繞組之電晶體。
- 3、依申請專利範圍第2項之具有控制轉速驅動電路之直流無刷風扇馬達，其中該脈波波寬調變輸入端經一電晶體及一電阻選擇連接於該馬達繞組驅動電路之一驅動元件之控制輸入端。
- 4、依申請專利範圍第3項之具有控制轉速驅動電路之直流無刷風扇馬達，其中該驅動元件之控制輸入端先用



六、申請專利範圍

以控制馬達開始運轉及停止運轉。

- 5、一種具有控制轉速驅動電路之直流無刷風扇馬達，其選擇應用於雙組馬達繞組，該控制轉速驅動電路包含：

一脈波波寬調變輸入端，其接收脈波波寬調變信號；及

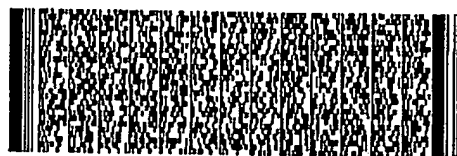
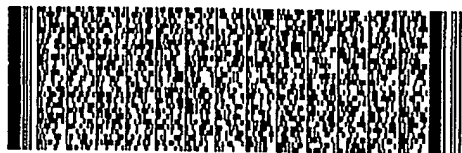
一馬達繞組驅動電路，其與該脈波波寬調變輸入端選擇共同連接於該二組馬達繞組；

該脈波波寬調變信號控制該馬達繞組驅動電路對該馬達繞組產生開關作動及交替改變電流方向，因而該馬達繞組依脈波波寬調變信號的激磁調整風扇馬達的轉速；

其中該脈波波寬調變信號之工作週期提高時，該風扇馬達之轉速增加，反之該脈波波寬調變信號之工作週期降低時，該風扇馬達之轉速減少。

- 6、依申請專利範圍第5項之具有控制轉速驅動電路之直流無刷風扇馬達，其中該馬達繞組驅動電路包含一第一電晶體、一第二電晶體、一第一電阻、一第二電阻、一第三電阻、一第一齊納二極體及一第二齊納二極體。

- 7、依申請專利範圍第6項之具有控制轉速驅動電路之直流無刷風扇馬達，其中該脈波波寬調變輸入端選擇直接連接於該馬達繞組驅動電路之第一電晶體及第二電晶體之射極，藉脈波波寬調變信號之高、低位準週期

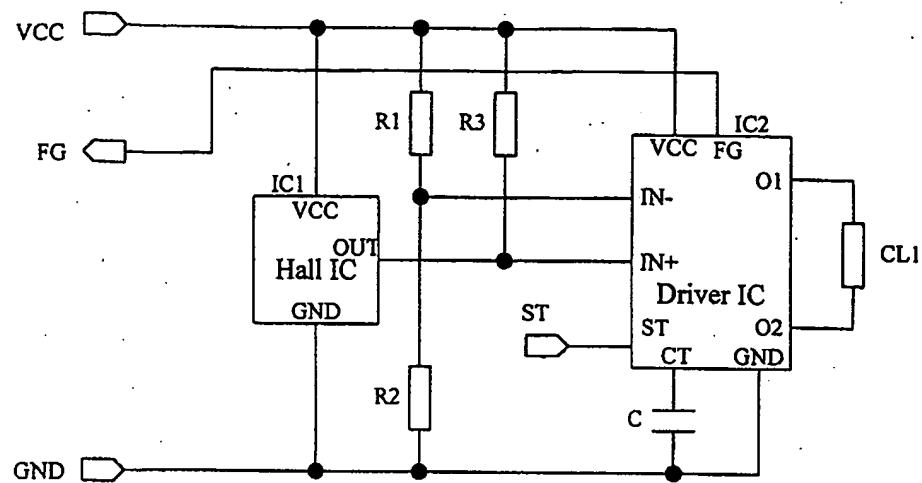


六、申請專利範圍

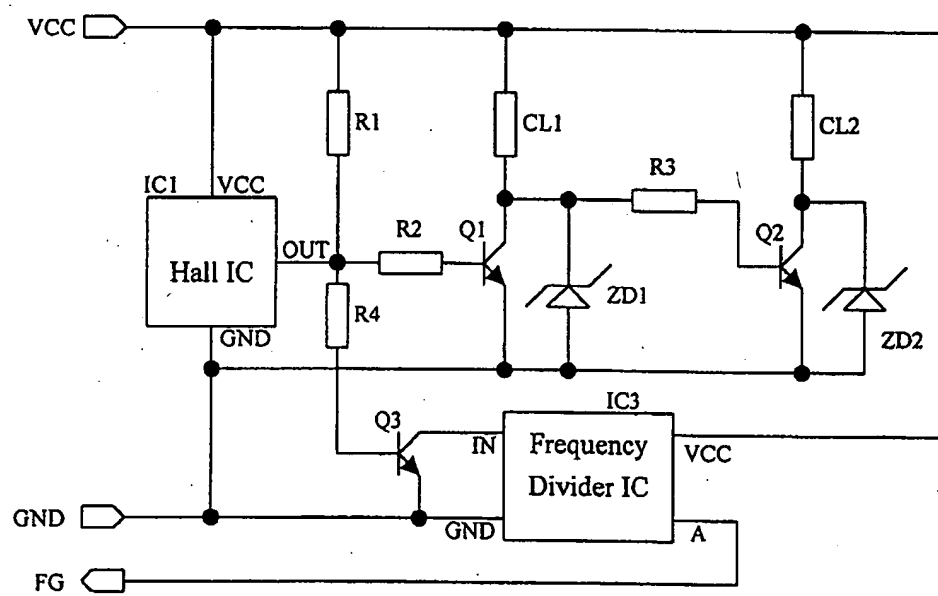
- 性變化，使該第一電晶體及第二電晶體之射極產生高、低位準週期性變化，以控制該馬達繞組驅動電路產生開關作動時間。
- 8、依申請專利範圍第5項之具有控制轉速驅動電路之直流無刷風扇馬達，其中該馬達繞組驅動電路包含一第一電晶體、一第二電晶體、一第一電阻、一第二電阻、一第三電阻及一電容。
- 9、依申請專利範圍第8項之具有控制轉速驅動電路之直流無刷風扇馬達，其中該脈波波寬調變輸入端連接於一電晶體及一電阻，再經一第一二極體及一第二二極體分別選擇連接於該馬達繞組驅動電路之電晶體及電晶體之閘極，藉脈波波寬調變信號之高、低位準週期性變化，使該電晶體及電晶體之閘極產生高、低位準週期性變化，以控制該電晶體及電晶體之閘極產生開關作動時間。



圖式

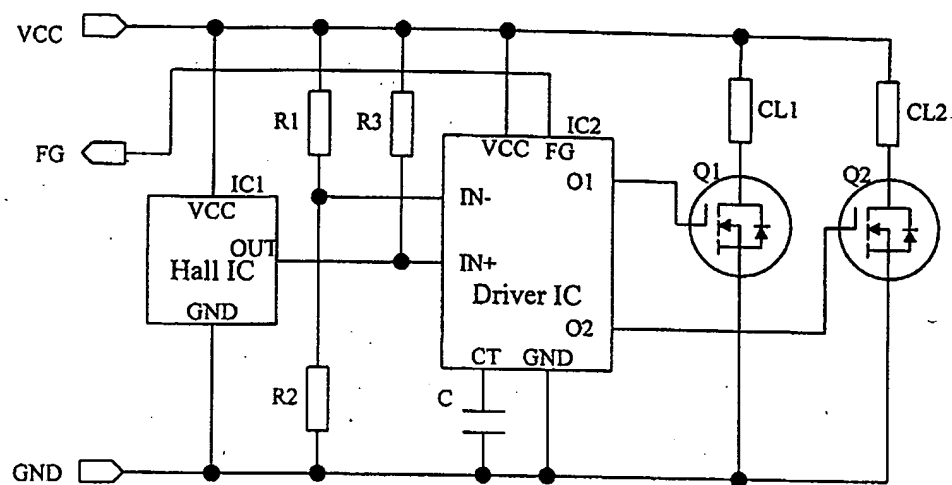


第 1 圖

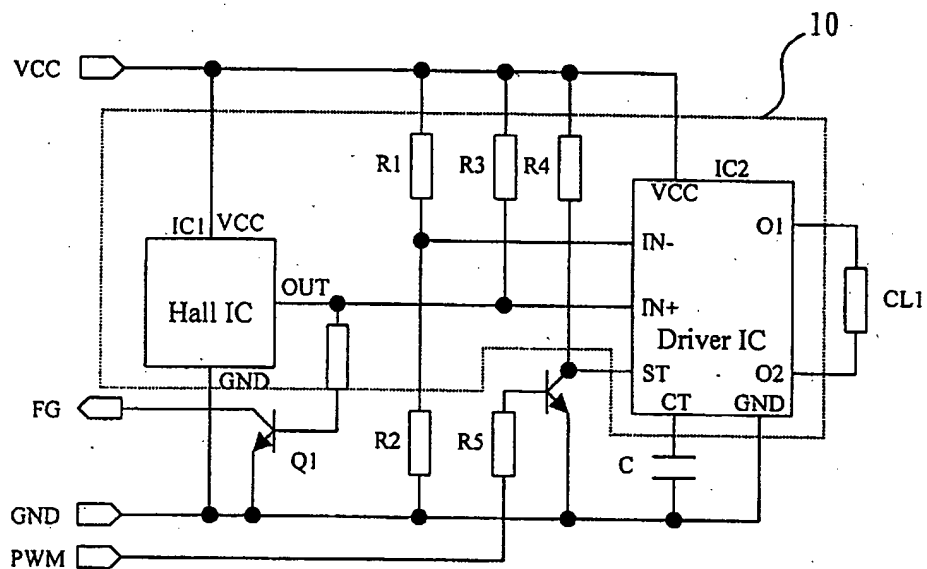


第 2 圖

圖式

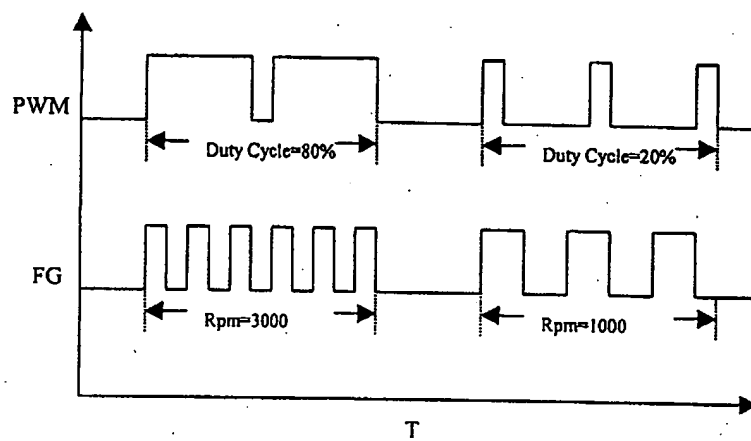


第 3 圖



第 4 圖

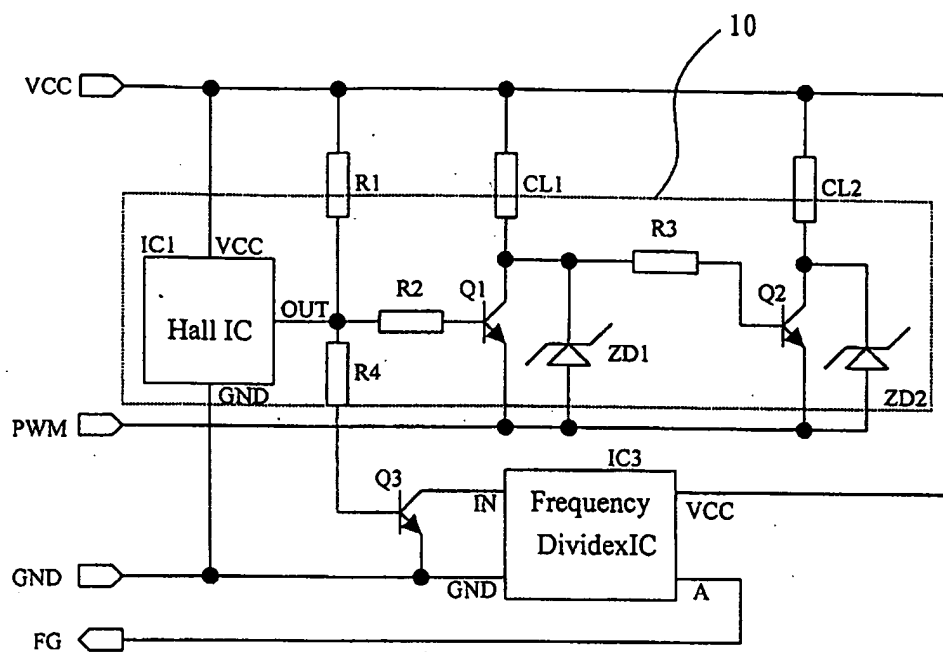
圖式



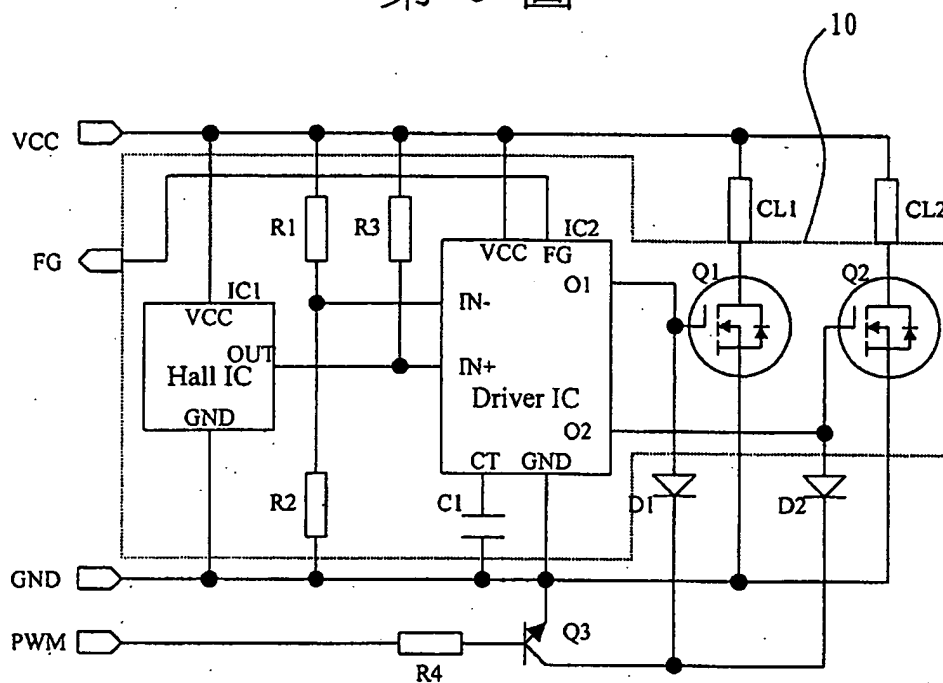
第 5 圖



圖式



第 6 圖



第 7 圖